УДК 389.14.001.4 Группа Т80

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ НЕСТАНДАРТИЗОВАННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ОСТ 1 02733-93

На 17 страницах

Организация и порядок проведения ведомственных испытаний и метрологической аттестации

ОКСТУ 7502

Дата введения 01.07.94

Настоящий стандарт устанавливает организацию и порядок проведения ведомственных испытаний (ВИ) и метрологической аттестации (МА) нестандартизованных средств измерений (НСИ) отраслевого применения и МА НСИ предприятия.

№ изм. | № изв. | 6162 | № дубликата | № подлинника

не официальное

Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru

1. К НСИ относятся средства измерений (СИ) по ГОСТ 8.326, которые подразделяются:

1) НСИ отраслевого применения, указанные в ОСТ 1 00231;

2) НСИ предприятия, на которые не распространяется ОСТ 1 00231.

Примечание. К НСИ предприятия не относятся средства контроля (калибры, шаблоны, приспособления и другие технические средства), характеристики которых задаются в рабочих чертежах в виде исполнительных размеров.

2. Исходным документом для разработки НСИ отраслевого применения является техническое задание (ТЗ), составленное в соответствии с требованиями ОСТ 1 00441.

Для разработки НСИ предприятия в качестве ТЗ допускается использовать любой документ (служебные записки, заявки, эскизы и др.), в котором должны быть определены цель, содержание и программа проведения работ по разработке НСИ.

3. ТЗ и техническая документация на НСИ отраслевого применения, предназначенные к применению в качестве образцовых подчиненных, должны быть согласованы с головной организацией метрологической службы (ГОМС).

4. В целях выдачи рекомендаций на воспроизводство и (или) использование по назначению НСИ отраслевого применения их опытные образцы подвергаются ВИ или МА.

5. В целях выдачи рекомендаций на использование НСИ предприятия подвергаются МА.

6. Работа по ВИ и МА НСИ отраслевого применения и оплата за ее проведение осуществляются на основе хозяйственных договоров между заинтересованными сторонами, в которых устанавливаются сроки выполнения работ и другие условия.

7. ВИ и МА отраслевого применения проводятся комиссией, назначенной главным метрологом Главного управления авиационной промышленности (ГУАП), в которую входят:

1) представители ШГОМС, осуществляющей организацию проведения ВИ и МА;

2) представители ГОМС и предприятий-разработчиков, изготовителей, заказчиков НСИ;

3) ведущие специалисты по видам измерений.

8. МА НСИ предприятия должна проводиться подразделением – разработчиком НСИ при участии главного метролога предприятия или представителя метрологической службы и другими заинтересованными подразделениями.

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | 6162
Инв. № подлинника

9. Порядок разработки, согласования и утверждения программ и содержащихся в них методик выполнения ВИ и МА отраслевого применения и МА НСИ предприятия установлены в ОСТ 1 00424.

10. Организация проведения ВИ и МА НСИ отраслевого применения и МА НСИ предприятия установлена в ОСТ 1 00231.

11. Порядок проведения ВИ и МА НСИ отраслевого применения и МА НСИ предприятия приведен в приложении 1.

12. Результаты ВИ НСИ должны оформляться протоколом в соответствии с требованиями ОСТ 1 00231.

13. Результаты исследований, выполняемых в процессе МА, заносятся в протокол, форма которого приведена в ГОСТ 8.326.

14. Методика определения погрешности НСИ в нормальных и рабочих условиях приведена в приложении 2.

15. По результатам ВИ составляется акт. Акт заполняется по форме в соответствии с ОСТ 1 00231.

16. При совмещении МА и ВИ НСИ результаты ее включают в акт испытаний в виде протокола МА.

17. При положительных результатах ВИ и МА НСИ отраслевого применения ЦГОМС выдает свидетельство, утвержденное главным метрологом ГУАП, и регистрационную карту на НСИ после внесения его в отраслевой реестр согласно ОСТ 1 02607.

18. При положительных результатах МА НСИ предприятием оформляется свидетельство, которое утверждается руководителем предприятия и согласовывается главным метрологом предприятия.

Форма свидетельства приведена в ОСТ 1 00424.

№ изм. | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 6162

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВИ и МА НСИ

1. Проведение ВИ и МА НСИ должно соответствовать программе ВИ и МА в соответствии с требованиями ОСТ 1 00424.

2. ВИ НСИ осуществляются при выполнении следующих работ.

2.1. Проверка соответствия представленной документации требованиям государственных и отраслевых стандартов. Проводится путем рассмотрения представленной документации.

2.2. Проверка соответствия технических характеристик, изложенных в технических условиях (ТУ) испытуемых НСИ, требованиям ТЗ. Проводится путем рассмотрения этих документов, при этом убеждаются, что все требования ТЗ нашли отражение в ТУ и расхождений между этими документами нет.

При обнаружении расхождений необходимо сделать заключение об их допустимости или необходимости внесения изменений в ТУ.

2.3. Проверка соответствия используемых СИ общепромышленного применения, встроенных в НСИ, требованиям соответствующих государственных и отраслевых стандартов. При обнаружении в технической документации отступлений от требований стандартов необходимо проверить наличие документа, разрешающего это отступление. Разрешение на отступление (копия) должно быть подшито к акту испытаний.

2.4. Проверка полноты и правильности способов выражения метрологических характеристик, нормированных в технической документации. Способы и формы представления результатов измерений производятся путем:

1) оценки полноты и правильности нормирования метрологических характеристик на основании ГОСТ 8.009 и рассмотрения протоколов предварительных испытаний, предъявленных НСИ, ТУ и нормативно-технической документации (НТД), распространяющихся на эти НСИ в части нормирования метрологических характеристик;

2) оценки количественных показателей точности измерений, способов их выражения и формы представления результатов измерений в соответствии с требованиями МИ 1317.

2.5. Проверка полноты, правильности метода и выбора средств контроля метрологических и других технических характеристик, указанных в технической документации. Следует проводить с учетом НТД, распространяющейся на НСИ. Результаты проверки должны быть отражены в акте испытаний.

№ изм | № изв
Инв. № дубликата / 6162
Инв. № подлинника

2.6. Оценка эксплуатационной документации с точки зрения удобства ее использования потребителями.

При рассмотрении эксплуатационной документации следует обратить внимание на качество изложения методики поверки НСИ, на отсутствие противоречий в требованиях ТУ и данных, приведенных в эксплуатационной документации, проверку комплектности, в том числе запасных частей, инструмента, принадлежностей и материалов (ЗИП).

Если методика (инструкция) на методы и средства поверки НСИ отсутствует, то методика поверки в эксплуатационной документации должна быть изложена в соответствии с ОСТ 1 00449 и РД 50-660.

2.7. Составление замечаний и предложений по корректировке технической документации. Должно быть выполнено после рассмотрения технической документации и результатов экспериментальных исследований. В акте указываются обязательные и желательные изменения, которые требуется внести в техническую документацию.

2.8. Экспериментальные исследования

2.8.1. Проверка внешнего вида проводится по методике, указанной в технической документации на данное НСИ.

2.8.2. Проверка функционирования проводится по методике, указанной в технической документации на данное НСИ.

2.8.3. Количество исследуемых точек (сечений) определяется разработчиком НСИ и согласуется с метрологической службой предприятия в процессе проведения предварительных испытаний.

Определение количества исследуемых точек производится следующим образом:

1) для НСИ с аналоговым принципом измерения число исследуемых точек по диапазону измерения должно быть не менее шести, равномерно отстоящих друг от друга, включая точки, соответствующие 10 и 100 % диапазона измерений;

2) для НСИ, имеющих отсчетное устройство, исследование производится на всех оцифрованных отметках, но не менее чем в шести точках;

3) для НСИ, нулевую точку которых проверить принципиально невозможно, число исследуемых точек должно быть не менее пяти;

4) для определения количества исследуемых точек с цифровым принципом измерения необходимо провести исследование характера изменения систематической погрешности по диапазону измерения. Для этого следует определить значение этой составляющей погрешности. Для исследования характера ее изменения

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 6162
Инв. № подлинника

в диапазоне измерения следует определить значение этой составляющей не менее чем в десяти точках, равномерно отстоящих друг от друга, включая точки, соответствующие 10 и 100 % диапазона измерений. Если количество исследуемых точек, предложенное разработчиком, меньше рекомендованного выше, разработчик должен согласовать свою методику выбора исследуемых точек с метрологической службой предприятия.

2.8.4. Определение минимального количества наблюдений в исследуемой точке диапазона и интервала времени между зарегистрированными результатами наблюдений производится разработчиком НСИ и согласуется с метрологической службой предприятия-разработчика.

Количество наблюдений n в исследуемой точке диапазона измерений при прямом и обратном ходе рассчитывается по формуле

$$2n \geqslant \frac{2}{1-P}, \qquad (1)$$

где P – заданная доверительная вероятность (P – не ниже 0,95).

$$\text{При } P = 0{,}95 \quad 2n \geqslant \frac{2}{1-0{,}95} = 40; \quad n \geqslant 20.$$

2.8.5. Методика оценки характеристик погрешности НСИ выбирается разработчиком и согласуется с метрологической службой предприятия-разработчика.

2.8.6. Оценка вариации НСИ производится по ГОСТ 8.009. Вариация не учитывается, если ее значение в единицах измеряемой величины не превышает 0,2 $\Delta_д$ (допускаемого значения погрешности) для НСИ с аналоговым принципом измерения и 0,25 $\Delta_д$ (номинальной цены единицы наименьшего разряда кода) для НСИ с цифровым принципом измерения.

2.8.7. Определение основной погрешности НСИ и погрешности НСИ в реальных условиях эксплуатации при учете внешних влияющих величин, нормированных ГОСТ 8.009, производится для каждого конкретного НСИ по методике, указанной в технической документации на НСИ.

2.8.8. Определение динамических характеристик, нормированных ГОСТ 8.009, производится для каждого конкретного НСИ, указанного в технической документации на НСИ.

2.8.9. Проверка состава, формы представления, способа нормирования, методов оценки и контроля метрологических характеристик НСИ производится на соответствие требованиям ГОСТ 8.009, МИ 1317, а также отраслевых НТД и НТД на конкретные НСИ.

2.8.10. Обработку результатов наблюдений рекомендуется производить в соответствии с ГОСТ 8.009, ГОСТ 8.207.

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | 6162
Инв. № подлинника

2.8.11. Внесение корректив в выбранную аппаратуру для определения метрологических характеристик НСИ производится путем сравнения погрешности образцовых СИ с допустимыми погрешностями НСИ с учетом действующей технической документации и результатов испытаний.

2.8.12. Рекомендуется принимать за достаточные следующие соотношения пределов допускаемых погрешностей образцовой аппаратуры ($\Delta_{об}$) и исследуемого НСИ ($\Delta_{д}$):

$\Delta_{д} / \Delta_{об} / \geq 4$ - если у исследуемого НСИ превалирующей является систематическая составляющая погрешности;

$\Delta_{д} / \Delta_{об} / \geq 5$ - если у исследуемого НСИ превалирующей является случайная составляющая погрешности.

2.8.13. Замечания составляются на основе анализа всех материалов экспериментальных исследований, относящихся к данному НСИ, и включаются в протокол испытаний.

3. МА НСИ включает те же самые операции, что и ВИ, за исключением операций, указанных в п. 2,5, 2.6.

№ изм. | № изв
Инв. № дубликата | 6162
Инв. № подлинника

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендуемое

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ НСИ В НОРМАЛЬНЫХ И РАБОЧИХ УСЛОВИЯХ

Настоящая методика устанавливает алгоритм определения основной погрешности НСИ в соответствии с требованиями ГОСТ 8.009 и прикладной статистики в части обработки результатов измерений.

1. В процессе экспериментальных исследований НСИ при его МА необходимо образцовое СИ, по которому устанавливается входная величина X.
Для аттестации меры используется образцовое измерительное устройство для измерения воспроизводимой мерой физической величины.

2. При определении основной погрешности для одновременной оценки систематической и случайной составляющих в каждой из исследуемых точек его диапазона выполняются два ряда наблюдений при одном и том же значении входной физической величины, известном с достаточной точностью и называемом действительным $X_д$. При получении первого ряда наблюдений X_i' входная физическая величина медленно и плавно подводится к X со стороны меньших значений (снизу), при получении второго ряда X_i'' – со стороны больших значений (сверху). Для каждого ряда число наблюдений n выбирается равным 20 или более.

3. Каждое наблюдение выполняется независимо от других в полном соответствии с инструкцией по эксплуатации (выполняется "установка нуля", "калибровка" и пр.). В том случае, когда в инструкции по эксплуатации НСИ содержится требование к числу наблюдений при каждом измерении, оно также соблюдается, и результат измерения, полученный в соответствии с методикой измерений, считается одним в ряду наблюдений.

4. По найденным экспериментально значениям входных и выходных величин для каждой контрольной точки диапазона измерений рассчитываются оценки статистических характеристик.

4.1. Оценка систематической составляющей $\hat{\Delta}_{SHO}$ основной погрешности НСИ, обладающего вариацией в точке X, определяется по формуле

$$\hat{\Delta}_{SHO} = \frac{\bar{\Delta}' + \bar{\Delta}''}{2}, \qquad (2)$$

где $\bar{\Delta}'$ и $\bar{\Delta}''$ – средние арифметические значения погрешности в точке диапазона измерений, полученные экспериментально при медленных непрерывных изменениях информативного параметра входного или выходного (для меры) сигнала со стороны меньших (для $\bar{\Delta}'$) и больших (для $\bar{\Delta}''$) значений до значения X.

№ изм. | № изв. | Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 6162

Погрешности $\bar{\Delta}'$ и $\bar{\Delta}''$ вычисляются по формуле

$$\bar{\Delta}' = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\Delta'_i ; \qquad \bar{\Delta}'' = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\Delta''_i , \tag{3}$$

где n – число реализаций погрешности при определении $\bar{\Delta}'$ или $\bar{\Delta}''$;

Δ'_i и Δ''_i – i-е реализации погрешностей Δ' и Δ'', полученные экспериментально:

$$\Delta'_i = X'_i - X_д ; \qquad \Delta''_i = X'' - X_д . \tag{4}$$

Если вариацию можно не учитывать или она отсутствует, то $\widehat{\Delta}_{s0}$ определяется по формуле

$$\widehat{\Delta}_{s0} = \frac{1}{2n}\sum_{i=1}^{2n}\Delta_i , \tag{5}$$

где $2n$ – число опытов при определении $\widehat{\Delta}_{s0}$;

Δ_i – i-я реализация погрешности,

$$\Delta_i = X_i - X_д . \tag{6}$$

4.2. Оценка среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности $\tilde{\sigma}[\dot{\Delta}_0]$ НСИ, обладающего вариацией, определяется по формуле

$$\tilde{\sigma}[\dot{\Delta}_0] = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\Delta'_i - \bar{\Delta}')^2 + \sum_{i=1}^{n}(\Delta''_i - \bar{\Delta}'')^2}{2n-1}} \tag{7}$$

или

$$\tilde{\sigma}[\dot{\Delta}_0] = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{2n}(\Delta_i - \widehat{\Delta}_{s0})^2}{2n}} , \tag{8}$$

если вариацию не учитывают или она отсутствует.

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 6162

4.3. Оценка вариации $\widetilde{H}_0$ должна быть определена как абсолютное значение разности между $\tilde{\Delta}'$ и $\tilde{\Delta}''$ по формуле

$$\widetilde{H}_0 = | \tilde{\Delta}' - \tilde{\Delta}'' |. \qquad (9)$$

4.4. Оценка основной погрешности НСИ при наличии вариации $\widetilde{\Delta}_0$ рассчитывается по формуле

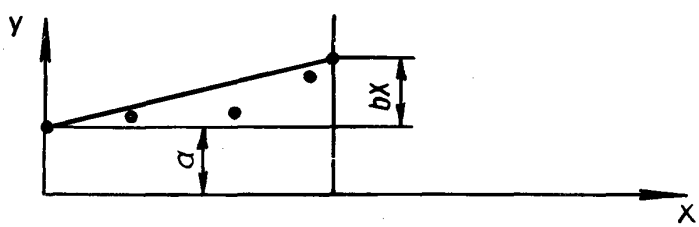
$$\pm \widetilde{\Delta}_0 = \pm \left(\widetilde{\Delta}_{SH0} + K\tilde{\sigma}[\dot{\Delta}_0] + \frac{1}{2}\widetilde{H}_0 \right), \qquad (10)$$

где K – коэффициент, зависящий от принятой вероятности P. При $P = 0{,}96$ $K = 2$; при $P = 0{,}997$ $K = 3$.

При отсутствии вариации формула (10) приобретает вид:

$$\pm \widetilde{\Delta}_0 = \pm \left(\widetilde{\Delta}_{S0} + K\tilde{\sigma}[\dot{\Delta}_0] \right). \qquad (11)$$

4.5. Оценка основной погрешности измерений рассчитывается для ряда исследуемых точек (не менее 5) диапазона измерений и изображается на графике, примерный вид которого приведен на чертеже.



Основная погрешность НСИ оценивается как максимальное из полученных значений погрешности в контрольных точках, если она не зависит от измеряемой величины X. Если основная погрешность НСИ зависит от измеряемой величины, то вид этой зависимости целесообразно выбирать из числа предусмотренных ГОСТ 8.401. Для нахождения коэффициентов этой зависимости на графике проводят прямую, например $y = a + bx$, накрывающую все точки сверху, и при необходимости рассчитывают коэффициенты формул, предусматривающих регламентацию относительной или приведенной погрешности НСИ.

Если полученное таким образом значение основной погрешности не превышает допустимое значение $\Delta_{0д}$, предусмотренное ТЗ или ТУ, то НСИ считается прошедшим МА и на него выдается свидетельство по ОСТ 1 00424.

Примечание. Настоящие рекомендации не исключают других методов оценки метрологических характеристик НСИ при условии обеспечения заданных показателей точности и достоверности результатов оценки.

4.6. Пример определения основной погрешности НСИ с диапазоном измерения от 0 до 120 В и пределом основной допускаемой погрешности $\pm 1{,}1$ В приведен ниже:

1) выбор исследуемых точек по диапазону измерений осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 8.508, а при отсутствии в ТУ указаний о

№ изм. № изв
Инв. № дубликата 6162
Инв. № подлинника

числе и расположении исследуемых точек по диапазону измерений исследуемые точки выбирают соответствующими 5, 25, 50, 75, 95 % диапазона измерений НСИ. В данном случае это точки, соответствующие 6, 30, 60, 90, 115 В;

2) количество наблюдений n (прямой и обратный ход) в каждой исследуемой точке определяется по формуле (1):

$$2n \geqslant \frac{2}{1-0,95} = 40; \quad n \geqslant 20;$$

3) для определения основной погрешности в исследуемой точке $X_д = 30$ В проводятся два ряда наблюдений значений напряжения 30 В: меньших (табл. 1) и больших (табл. 2).

Таблица 1

Номер наблюдения	Результат наблюдения X'_i, В	Реализация погрешностей, В		
		Δ'_i	$\Delta'_i - \bar{\Delta}'_i$	$(\Delta'_i - \bar{\Delta}'_i)^2$
1	30,1	+0,1	+0,092	0,009
2	29,7	-0,3	-0,308	0,095
3	29,8	-0,2	-0,208	0,043
4	30,2	+0,2	+0,192	0,037
5	29,9	-0,1	-0,108	0,012
6	30,3	+0,3	+0,292	0,085
7	30,3	+0,3	+0,298	0,085
8	30,2	+0,2	+0,192	0,037
9	30,1	+0,1	+0,092	0,009
10	30,1	+0,1	+0,092	0,009
11	30,2	+0,2	+0,192	0,037
12	30,3	+0,3	+0,292	0,085
13	29,9	-0,1	-0,108	0,012
14	29,8	-0,2	-0,208	0,043
15	29,7	-0,3	-0,308	0,095
16	29,7	-0,3	-0,308	0,095
17	29,8	-0,2	-0,208	0,043
18	29,9	-0,1	-0,108	0,012
19	29,9	-0,1	-0,108	0,012
20	29,8	-0,2	-0,208	0,043
21	29,7	-0,3	-0,308	0,095
22	30,2	+0,2	+0,192	0,040

№ изм. № изв.
Инв. № дубликата 6162
Инв. № подлинника

Продолжение табл. 1

Номер наблюдения	Результат наблюдения X'_i, В	Реализация погрешностей, В		
		Δ'_i	$\Delta'_i - \bar{\Delta}'_i$	$(\Delta'_i - \bar{\Delta}'_i)^2$
23	30,3	+0,3	+0,292	0,085
24	30,2	+0,2	+0,192	0,037
25	30,1	+0,1	+0,092	0,009

$X_д$ =30,0 В.

Таблица 2

Номер наблюдения	Результат наблюдения X''_i, В	Реализация погрешностей, В		
		Δ''_i	$\Delta''_i - \bar{\Delta}''_i$	$(\Delta''_i - \bar{\Delta}''_i)^2$
1	30,1	+0,1	+0,096	0,009
2	30,2	+0,2	+0,196	0,038
3	30,3	+0,3	+0,296	0,088
4	30,1	+0,1	+0,096	0,009
5	29,8	-0,2	-0,204	0,042
6	29,8	-0,2	-0,204	0,042
7	29,9	-0,1	-0,104	0,011
8	30,3	+0,3	+0,296	0,088
9	30,2	+0,2	+0,196	0,038
10	30,3	+0,3	+0,296	0,088
11	29,7	-0,3	-0,304	0,092
12	29,8	-0,2	-0,204	0,042
13	29,9	-0,1	-0,104	0,011
14	29,8	-0,2	-0,204	0,042
15	29,8	-0,2	-0,204	0,042
16	30,3	+0,3	+0,296	0,088
17	30,0	+0,0	-0,004	0,000
18	30,1	+0,1	+0,096	0,009
19	29,7	-0,3	-0,306	0,092
20	29,8	-0,2	-0,204	0,042
21	30,2	+0,2	+0,196	0,038
22	29,9	-0,1	-0,104	0,011
23	30,3	+0,3	+0,296	0,088
24	29,7	-0,3	-0,304	0,092
25	30,1	+0,1	-0,096	0,010

$X_д$ =30,0 В.

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | Инв. № подлинника | 6162

Для каждого из рядов по формулам (2) и (4) определяются $\bar{\Delta}'$ и $\bar{\Delta}''$:

$$\bar{\Delta}' = \frac{1}{25}\sum_{i=1}^{25}(X_i' - X_д) = \frac{0,2}{25} = 0,008\ В; \quad \Delta'' = \frac{0,1}{25} = 0,004\ В.$$

Рассчитываются разности $(\Delta_i' - \bar{\Delta}')$, $(\Delta_i'' - \bar{\Delta}'')$ и квадраты разностей $(\Delta_i' - \bar{\Delta}')^2$, $(\Delta_i'' - \bar{\Delta}'')^2$ и заносятся в табл. 1 и 2;

4) оценка систематической составляющей основной погрешности рассчитываются по формуле (2):

$$\bar{\Delta}_{SHO} = \frac{0,008 + 0,004}{2} = 0,004;$$

5) оценка вариации производится по формуле (9):

$$|\tilde{H}_0| = (0,008 - 0,004) = 0,004;$$

6) оценка СКО случайной составляющей производится по формуле (7):

$$\tilde{\sigma}[\dot{\Delta}_0] = \sqrt{\frac{1,16 - 1,15}{2 \cdot 25 - 1}} = 0,014;$$

7) по формуле (10) рассчитывается

$$\tilde{\Delta}_0 = \pm(0,006 + 2 \cdot 0,014 + \frac{1}{2} \cdot 0,004) = \pm 0,04;$$

8) границы основной погрешности НСИ при $P = 0,95$, $n = 25$, $t = 2$ будут иметь значения $\pm 0,04$ В;

9) таким же образом определяется основная погрешность НСИ в остальных исследуемых точках диапазона измерений;

10) в связи с тем, что полученные по указанному алгоритму значения основной погрешности не превышают значения $\Delta_{од}$, равного $\pm 1,1$ В, исследуемый нестандартизованный вольтметр считается прошедшим метрологическую аттестацию и на него выдается свидетельство.

4.7. Определение погрешности НСИ в рабочих условиях производится в соответствии с ГОСТ 8.009.

Для погрешности Δ СИ в реальных условиях справедливо выражение

$$\Delta = \Delta_0 + \Delta_c,$$

где Δ_c – дополнительная погрешность, вызванная влияющими величинами.

Метрологическое исследование НСИ в рабочих условиях сводится к экспериментальной оценке зависимости истинной градуировочной характеристики от внешних влияющих величин ξ и расчетов, позволяющих доказать, что требования ТЗ удовлетворяются при любых разрешенных значениях внешних влияющих величин.

Для определения погрешности НСИ в рабочих условиях выполняют следующее:

1) оценивают дополнительные погрешности НСИ (в случае измерительного прибора – изменения показаний) Δ_{cj}, обусловленные каждой из внешних

№ изм. № изв. Инв. № дубликата Инв. № подлинника 6162

влияющих величин ξ. Для этого значения остальных величин выбирают в нормальной области значений и многократно измеряют с помощью аттестуемого НСИ одну и ту же величину X при нескольких значениях ξ (в том числе и при значении, принадлежащем нормальной области значений ξ_{j0}). Эксперимент повторяют для нескольких значений X ;

2) для каждого сочетания $X\xi_j$ по полученному ряду значений выходного сигнала НСИ получают в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации НСИ ряд номинальных значений входной величины (в случае измерительного прибора - его показаний) и рассчитывают их среднее значение $\bar{X}_H(\xi_j)$. Оценку дополнительной погрешности определяют по формуле

$$\tilde{\Delta}_{cj}(X,\xi) = \bar{X}_H(\xi_j) - X_H(\xi_{j0}); \qquad (12)$$

3) выбирают три значения влияющей величины. Одно значение должно находиться в нормальной области, второе - на границе рабочей области при условии, что влияющие величины независимы и изменяются по линейному закону. С помощью испытательного оборудования создают условия воздействия влияющей величины на аттестуемое НСИ и выдерживают его в этих условиях в течение времени, требуемого ТУ или ГОСТ 12997. Затем в точке, соответствующей середине диапазона измерений, выполняют пять наблюдений поочередно для трех значений одной из влияющих величин, зафиксировав остальные в нормальных условиях. Наблюдение осуществляют в полном соответствии с инструкцией по эксплуатации и повторяют их еще в двух точках диапазона измерений (в первой и последней третях шкалы). Исследование проводят поочередно для каждой внешней влияющей величины;

4) при обработке результатов измерений для каждой из выбранных точек диапазона измерений вычисляют оценки погрешности от каждой влияющей величины. Наибольшие по абсолютной величине границы погрешности НСИ в рабочих условиях $\tilde{\Delta}_0$ определяют по формуле

$$\pm\tilde{\Delta}_0 = \pm\left(\tilde{\Delta}_{S0} + \left|\sum_{j=1}^{m}\Delta_{cj}(\xi)\right| + t\sigma[\Delta_0]\right); \qquad (13)$$

5) далее погрешность контролируется сравнением полученного значения с заданными в ТЗ пределами;

6) для исключения влияния вариации входная величина подводится к требуемому значению со стороны или только малых, или только больших значений. Систематическая составляющая погрешности образцового СИ в данном случае не имеет значения, так как оно используется только для поддержания постоянства физической величины на входе аттестуемого НСИ.

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | 6162
Инв. № подлинника

Влияние величины ξ_j обычно считают пренебрежимо малым, если модуль $\tilde{\Delta}_{cj}$ при граничных значениях $\xi_{j\,min}$ и $\xi_{j\,max}$ величины ξ_j и любых X не превышает 0,2 основной погрешности. При больших значениях $\tilde{\Delta}_{cj}$ обусловленной погрешностью пренебречь уже нельзя. Она учитывается одним из двух способов – либо определением как составляющей основной погрешности (при этом заданные в ТЗ границы $\xi_{j\,min}$ и $\xi_{j\,max}$ считаются границами нормальной области значений ξ_j), либо нормированием в НТД как составляющей дополнительной погрешности.

Первый из указанных способов обеспечивает большое удобство при аттестации НСИ, однако приводит к завышенной оценке основной погрешности.

Дополнительную погрешность можно регламентировать наибольшим по модулю ее значением, которое определяется по формуле (12).

№ изм. | № изв
Инв. № дубликата | 6162
Инв. № подлинника

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН и ЗАРЕГИСТРИРОВАН ТК по стандартизации № 323 за № 978 от 09.09.93

2. ВЗАМЕН МУ 165-87

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 8.009-84	Приложения 1, 2
ГОСТ 8.207-76	Приложение 1
ГОСТ 8.326-89	1, 13
ГОСТ 8.401-80	Приложение 2
ГОСТ 8.508-84	Приложение 2
ГОСТ 12997-84	Приложение 2
ОСТ 1 00231-77	1, 10, 12, 15
ОСТ 1 00424-89	9, 18 приложения 1, 2
ОСТ 1 00441-82	2
ОСТ 1 00449-82	Приложение 1
ОСТ 1 02607-87	17
РД 50-660-88	Приложение 1
МИ 1317-86	Приложение 1

№ изм | № изв
Инв. № дубликата | 6162
Инв. № подлинника

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер листа (страницы)				Номер документа	Подпись	Дата внесения изм.	Дата введения изм.
	измененного	замененного	нового	аннулированного				

Инв. № дубликата
Инв. № подл.
gost.e-ecolog.ru